

Calcolo Numerico (Ingegneria Energia/Meccanica, Canale A)
Compitino del 7 Giugno 2019, fila II

Cognome e nome _____ Matricola _____

Postazione _____

FIRMA PER CONSEGNARE _____

FIRMA PER RITIRARSI _____

1. SI RACCOMANDA AGLI STUDENTI DI **commentare adeguatamente** SCRIPT E FUNCTION MATLAB.
2. OGNI PORZIONE DI CODICE **deve avere** QUALE PRIMA RIGA UN COMMENTO MEDIANTE % CON NOME, COGNOME, NUMERO DI MATRICOLA E POSTAZIONE.

1. Si determini una function che determini la formula delle differenze centrali, dal nome *differenza_centrale*, per cui

$$f'(x) \approx \frac{-f(x+2h) + 8f(x+h) - 8f(x-h) + f(x-2h)}{12h} \quad (1)$$

La function avrà la seguente intestazione:

```
function fix = differenza_centrale (f,x,h)
% Oggetto:
% Differenza centrale
% Input:
% f: funzione di cui si vuole approssimare la derivata nei punti "x";
% x: punti in cui si vuole approssimare la derivata (x puo' essere un vettore);
% h: passo (e' un numero);
% Output:
% fix: approssimazione delle derivate nei punti "x".
```

- La function deve prevedere al suo interno un controllo sul valore di **h**. Se **h** é uguale di 0 allora il codice dovrà uscire ponendo **fix** un vettore della stessa dimensione di **x**, con tutte le componenti uguali a NaN.
- Se **h** non é uguale di 0, nella *i*-sima componente di **fix** si ponga

$$\frac{-f(x_i + 2h) + 8f(x_i + h) - 8f(x_i - h) + f(x_i - 2h)}{12h}$$

Tale assegnazione deve essere *vettoriale*.

2. Si calcoli mediante una funzione **demoI** l'approssimazione del valore della derivata di $\exp(x)$ nei punti $x_0 = 0$, $x_1 = 1$, in notazione decimale, con una cifra prima della virgola e 8 dopo la virgola, utilizzando opportunamente la procedura *differenza_centrale* con $h = 10^{-6}$ e di seguito si stampino a monitor gli errori assoluti rispetto al valore corretto delle rispettive derivate, con una cifra prima della virgola, 1 dopo la virgola in notazione esponenziale. Nella routine **demoI** non devono essere presenti *cicli-for*, ma solo operazioni vettoriali. Si scrivano i risultati ottenuti nella tabella sottostante.

valore	approssimazione	errore assoluto
$D \exp(0)$		
$D \exp(1)$		

3. Si scriva una function **demoII** che:

- Definisca la funzione **f**, mediante il comando @, che valuti *vettorialmente* la funzione $f(x) = \sin(\pi + x)$.
- Assegni ad **x0** il valore 0.
- Valuti iterativamente, utilizzando un opportuno ciclo-for, i valori $D_k \approx f'(0)$ ottenuti utilizzando la routine *differenza_centrale* con passi **h** pari a $10^0, 10^{-1}, \dots, 10^{-18}$. Tali valori devono essere immagazzinati in un vettore **dapprox** di lunghezza 19.
- Si definisca un vettore **diffder** di lunghezza 18 in cui la *k*-sima componente contenga i valori

$$|\text{dapprox}(k+1) - \text{dapprox}(k)|$$

- Mediante un opportuno *ciclo-while*, si calcoli qual'è il primo indice **n** per cui $\text{diffder}(n+1) \geq \text{diffder}(n)$.
- Si stampi su monitor
 - il valore di **n** con 2 cifre prima della virgola e nessuna dopo la virgola, in notazione decimale;
 - il valore di **dapprox(n)** con 2 cifre prima della virgola e 15 dopo la virgola, in notazione esponenziale;
 - il valore di **diffder(n)** con 1 cifra prima della virgola e 1 dopo la virgola, in notazione esponenziale.
- Nella tabella si scrivano i valori richiesti

n	dapprox(n)	diffder(n)